

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-266643

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

H01B 1/22  
H05K 3/40  
H05K 3/46  
// C09D 5/24  
C09D163/04

(21)Application number : 2000-081391

(71)Applicant : IBIDEN CO LTD

(22)Date of filing : 23.03.2000

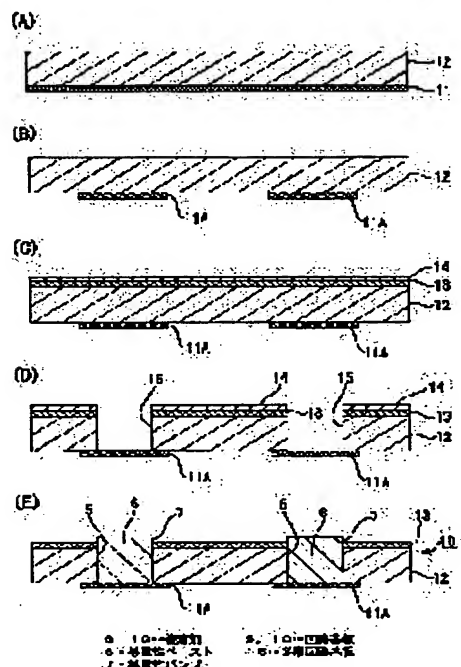
(72)Inventor : KARIYA TAKASHI

## (54) CONDUCTIVE PASTE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a conductive paste capable of forming conductive bumps projecting from a circuit board.

**SOLUTION:** A conductor circuit 11A is installed with copper foil on the lower face side of a circuit board 10. A non-through hole 5 is opened on an insulating substrate 12 of the circuit board 10 from the upper face side, reaching the conductor circuit 11A, and the non-through hole 5 is filled with a conductive paste 6. A conductive bump 7 projecting from the upper face of the circuit board 10 is formed at the upper end of the conductive paste 6. The conductive bump 7 is properly cured by drying a solvent of the conductive paste 6. Since the temperature for softening the conductive bump 7 is higher than the temperature for softening an adhesive layer bonding circuit boards to each other, the adhesive layer is softened first, then the conductive bump 7 is softened after pushing the softened adhesive layer away to abut on the conductive circuit of the circuit board on the opposite side. Then, by bringing the conductive filler closely into contact, the electric resistivity is lowered and an excellent connection is obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-266643

(P2001-266643A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 B	1/22	H 0 1 B 1/22	A 4 J 0 3 8
H 0 5 K	3/40	H 0 5 K 3/40	K 5 E 3 1 7
	3/48	3/48	N 5 E 3 4 6
			S 5 G 3 0 1
// C 0 9 D	5/24	C 0 9 D 5/24	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-81391 (P2000-81391)

(22) 出願日 平成12年3月23日 (2000.3.23)

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 苅谷 隆

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社内

(74) 代理人 100096840

弁理士 後呂 和男 (外1名)

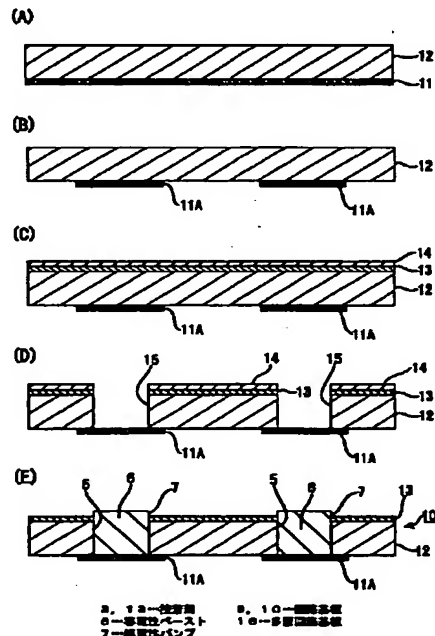
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性ペースト

(57) 【要約】

【課題】 回路基板から突設される導電性バンプを形成可能な導電性ペーストを提供すること。

【解決手段】 回路基板10の下面側には、銅箔により導体回路11Aが設けられている。また、回路基板10の絶縁性基板12には、上面側から導体回路11Aに届く非貫通孔5が開口されており、この非貫通孔5には導電性ペースト6が充填されている。導電性ペースト6の上端部は、回路基板10の上面から突設されて導電性バンプ7が形成されている。この導電性バンプ7では、導電性ペースト6の溶剤を乾燥させることにより、適度に硬化されている。導電性バンプ7の軟化温度は、各回路基板間を接着する接着剤層の軟化温度よりも高いので、熱プレスをする際には、まず接着剤層が軟化し、その後に導電性バンプ7が軟化した接着剤層を押しつけて相手側回路基板の導体回路に接触したのち、自身も軟化して、導電性フィラーを密に接触させることによって、電気抵抗率を低下させ、良好な接続を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性フィラーと、常温で固体の熱硬化性樹脂を溶剤に溶解させたバインダーとを含有することを特徴とする導電性ペースト。

【請求項2】 前記導電性ペーストは、多層回路基板を構成する単層の各回路基板から突設される導電性バンプを形成するために使用されるものであって、前記導電性バンプの軟化温度は、前記各回路基板間を接着する接着剤層の軟化温度よりも高いことを特徴とする請求項1に記載の導電性ペースト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回路基板から突出する導電性バンプを製造可能な導電性ペーストに関するものであり、特に複数の回路基板を積層させて多層回路基板を製造するために適したものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、回路基板に開口された貫通孔や非貫通孔等の孔部に充填されて、その孔部に導電性を備えさせるための導電性ペーストが開発されている。そのような導電性ペーストは、例えば特開平10-60319号公報に開示されているように、一般的に液状エポキシ樹脂が使用されている。これは、導電性ペーストを小さな孔部内に充填するために流動性の良好な材質が好まれると同時に、孔部内に気泡が入り込まないように溶剤を使用するのを回避するためである。この導電性ペーストを回路基板の孔部に充填した後は、プレキュア処理をしてBステージまで硬化させた状態として、次の処理工程を行う。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、多層回路基板を製造するときには、各回路基板間の接続を図るために、回路基板から導電性バンプを突設させておくことがある。その導電性バンプを導電性ペーストで作成しようとした場合には、その導電性ペーストには、①導電性バンプを形成したときに適度な硬さを備えた状態にあること、②熱プレス時において、軟化温度が、各回路基板間を接着する接着剤の軟化温度よりも高いこと、③ガラス転移点が150℃よりも高いこと等の性質が要求される。ところが、従来の導電性ペーストは、上記のような性質を満足するものではないため、導電性バンプの製造に使用することが困難であった。本発明は、上記した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、回路基板から突設される導電性バンプを形成可能な導電性ペーストを提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために請求項1の発明に係る導電性ペーストは、導電性フィラーと、常温で固体の熱硬化性樹脂を溶剤に溶解させたバインダーとを含有することを特徴とする。請求項2

の発明は、請求項1に記載のものであって、前記導電性ペーストは、多層回路基板を構成する単層の各回路基板から突設される導電性バンプを形成するために使用されるものであって、前記導電性バンプの軟化温度は、前記各回路基板間を接着する接着剤層の軟化温度よりも高いことを特徴とする。

【0005】導電性フィラーは、金、銀、パラジウム、銅、ニッケル、錫、鉛のうち少なくとも一種の金属の微粒子であることが好ましい。その微粒子の平均粒径としては、0.5 $\mu$ m～20 $\mu$ mであることが好ましい。常温で固体の熱硬化性樹脂としては、例えば分子量が400以上のノボラック型エポキシを用いることができる。この場合に、ノボラック型エポキシに、常温で固体の樹脂、例えば分子量が10000以上のフェノール樹脂を混合してもよい。その場合には、フェノール樹脂は、ノボラック型エポキシ100重量部に対して、150重量部以下であることが好ましい。

## 【0006】

【発明の作用、および発明の効果】請求項1の発明によれば、導電性ペーストには、常温で固体の熱硬化性樹脂が含まれているため、例えば100℃程度の温度で前処理することにより、(樹脂が硬化反応を起こして、Bステージに至るというよりも、)溶剤が揮発して乾燥するため、元の固体状態に戻る。このため、常温において固体となるので、特に導電性バンプを製造するのに良好な素材とできる。請求項2の発明によれば、導電性ペーストの軟化温度は、接着剤の軟化温度よりも高い。このため、複数の回路基板を積層させて熱プレスするときに、導電性バンプが、軟化した接着剤を押しつけた後、自身も軟化して、導電性フィラーの接触を密にし、電気抵抗率を低下させるため、各回路基板層間の接続を良好とできる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について、詳細に説明する。

<導電性ペーストの調整>導電性フィラーとして、平均粒子径が10 $\mu$ mのフレーク状の銀100重量部を用いた。バインダーとしては、熱硬化性樹脂として、分子量が600のノボラック型エポキシ3.2重量部と分子量が10000～15000のフェノール樹脂3.2重量部とを使用し、溶剤として、エチルカルビトールアセテート6.8重量部を使用した。共に常温で固体であるノボラック型エポキシとフェノール樹脂とを混合し、これにエチルカルビトールアセテートを添加して、樹脂を溶解させてバインダーを調整した。このバインダーに、銀を添加して混合したものを導電性ペーストとした。

【0008】従来の低分子量の液状エポキシ樹脂では、プレキュア処理を施すことにより、架橋反応が開始されて、Bステージに至る。ところが、本実施形態の導電性ペーストは、熱乾燥処理(例えば、100℃で30分間

の処理)を施すと、樹脂を溶解している溶剤が揮発することにより乾燥して、元の樹脂の性質としての固体に戻る。また、その固体状態における軟化温度は60℃よりも高かった。さらに、その導電性ペーストを180℃、70分間処理して硬化させた後のガラス転移点は、150℃以上であった。

【0009】<多層回路基板の製造>次に、上記の導電性ペーストから導電性パンプを形成し、その導電性パンプにより回路基板間を接続した多層回路基板の製造方法について、図1～図4を参照しつつ説明する。

#### 【0010】①コア用両面回路基板の製造

図1(A)に示すように、片面に銅箔1が貼り付けられた絶縁性基板2を使用する。この絶縁性基板2は、例えば、ガラス布エポキシ樹脂基材、ガラス布ビスマレイミドトリアジン樹脂基材、ガラス布ポリフェニレンエーテル樹脂基材、アラミド不織布-エポキシ樹脂基材、アラミド不織布-ポリイミド樹脂基材等が使用できる。また、絶縁性基板2の厚さは、20μm～600μmであり、銅箔1の厚さは、3μm～18μmであることが望ましい。絶縁性基板2と銅箔1としては、特にエポキシ樹脂をガラスクロスに含浸させてBステージとしたプリプレグと、銅箔とを積層して加熱プレスすることにより得られた片面銅張積層板を用いることが望ましい。

【0011】このような絶縁性基板2において、図1(B)に示すように、銅箔1が貼り付けられた面側とは、逆の面側(図1において、上面側)に半硬化状態の接着剤層3を設け、さらに、その接着剤層3の上面には、ポリエチレンテレフタレート(PET)製の保護フィルム4を貼り付ける。ここで、接着剤層3は、例えば軟化温度が約60℃程度のエポキシ樹脂ワニスを使用でき、その厚さは10μm～50μmであることが望ましい。また、保護フィルム4は、詳細には示さないが、PET製のフィルムと、そのフィルムの一面側に粘着剤層が設けられている。その粘着剤層の厚さは1μm～20μmであり、PET製のフィルムの厚さは10μm～50μmである。

【0012】次に、絶縁性基板2に貼り付けられた保護フィルム4側から、例えば炭酸ガスレーザによって、銅箔1に達する非貫通孔5を形成する(図1(C))。ここで、炭酸ガスレーザの条件は、パルスエネルギーが0.5mJ～100mJ、パルス幅が1μs～100μs、パルス間隔が0.5ms以上、ショット数が3～50の範囲であることが望ましい。なお、非貫通孔5の内壁面から樹脂残滓を取り除くために、例えばアラスマ放電、コロナ放電等を用いたデスミア処理を行うことが望ましい。

【0013】次に、図1(D)に示すように、非貫通孔5の内部に、本発明の導電性ペースト6を充填する。導電性ペースト6の充填は、メタルマスクを用いた印刷による方法や、スキージやディスペンサを用いた方法等が

使用できる。その後、基板全体を $1 \times 10^3 \text{ Pa} \sim 5 \times 10^3 \text{ Pa}$ の減圧下において、絶縁性基板2の導電性ペースト6の露出側の表面を適切なプレス装置(図示せず)によって、100℃で数分間程度、加圧する。このとき、導電性ペースト6は、溶剤が乾燥することによって、適度な硬さの固体となっている。その後、保護フィルム4を剥離すると、非貫通孔5内に充填された導電性ペースト6の先端部分が、適度に硬化した導電性パンプ7として、接着剤層3から突設した状態となっている(図1(E)を参照)。

【0014】次に、銅箔8を接着剤層3を介して絶縁性基板2の片面側(図2において、上面側)に、例えば180℃、70分で低圧下(真空度20Torr)において加熱プレス(例えば、 $1.96 \times 10^{-2} \text{ Pa}$ )することによって圧着し、接着剤層3を硬化させる(図2(F)を参照)。ところで、本実施形態によれば、導電性ペースト6の軟化温度は、接着剤層3の軟化温度よりも高く設定されている。このため、加熱プレスの際には、温度が上昇するに従って、導電性ペースト6は固体の状態を保持する一方、接着剤層3が軟化する。このとき、接着剤層3の軟化に伴って、余分な接着剤が基板中央から外へ流れ出すとき導電性パンプ7と一緒に流れてしまったり、接着剤が導電性パンプ7と銅箔8との間に流れ込むことも考えられるが、導電性パンプ7は適度な硬さを保持しているので、接着剤と共に流されることも無い上に、軟化した接着剤層3を押しつけて銅箔8に接触し、両銅箔1、8間の接続を良好とできる。

【0015】さらに、両銅箔1、8の表面に、それぞれエッチング用の保護フィルム(図示せず)を貼り付け、所定の配線パターンマスクで被覆した後、エッチング処理を施して、導体回路1A、8Aを形成する(図2(G)を参照)。なお、導体回路1A、8Aの表面は、例えばメック社製のエッチング液等を使用して、粗化処理しておくことが望ましい。このようにして製造された両面回路基板9をコア基板として使用する。両面回路基板9の表面および裏面には、下記に示す製造方法によって製造される片面回路基板10を積層することができる。

#### 【0016】②片面回路基板の製造

図3(A)に示すように、片面に銅箔11が貼り付けられた絶縁性基板12を使用する。この絶縁性基板12は、①で示したものと同様の基材によって形成されるものが使用できる。なお、絶縁性基板12と銅箔11としては、特にエポキシ樹脂をガラスクロスに含浸させてBステージとしたプリプレグと、銅箔とを積層して加熱プレスすることにより得られた片面銅張積層板を用いることが望ましい。

【0017】このような絶縁性基板12において銅箔11の表面に、エッチング用の保護フィルム(図示せず)を貼り付け、所定の配線パターンマスクで被覆した

後、エッチング処理を施して、導体回路11Aを形成する(図3(B))。なお、導体回路11Aを形成した後に、その表面を、例えばメック社製のエッチング液等を使用して、粗化処理しておくことが望ましい。次に、導体回路11Aが設けられた面側とは逆の面側(図3において、上面側)に、半硬化状態の接着剤層13(例えば、前述の両面回路基板9を製造するときに使用したものと同一ものを使用することができる。)を設け、さらに、その接着剤層13の上面には、PET製の保護フィルム14を貼り付ける(図3(C))を参照)。

【0018】次に、絶縁性基板12に貼り付けられた保護フィルム14側から、例えば前述と同様の条件によって炭酸ガスレーザを使用して、導体回路11Aに達する非貫通孔15を形成する(図3(D))を参照)。なお、非貫通孔15の内壁面から樹脂残滓を取り除くために、例えばプラズマ放電、コロナ放電等を用いたデスミア処理を行うことが望ましい。次に、非貫通孔15の内部に、本発明の導電性ペースト6を、例えばメタルマスクを用いた印刷による方法や、スキージやディスペンサを用いた方法等により充填し、その後、基板全体を $1 \times 10^3 \text{ Pa} \sim 5 \times 10^3 \text{ Pa}$ の減圧下において、絶縁性基板12の導電性ペースト6の露出側の表面を適切なプレス装置(図示せず)によって、例えば $100^\circ\text{C}$ で数分間程度、加圧する。このとき、導電性ペースト6は、溶剤が乾燥することによって、適度な硬さの固体となっている。

【0019】その後、保護フィルム14を剥離すると、非貫通孔15内に充填された導電性ペースト6の先端部分が、適度に硬化した導電性バンパ7として、接着剤層13から突設した状態となっている(図3(E))を参照)。こうして、片面回路基板10が製造される。

#### 【0020】③多層回路基板の製造

次に、コア用の両面回路基板9の表裏両面側に、片面回路基板10を積層して、多層回路基板16を製造する。図4には、両面回路基板9の両面に(より正確には、下層に一枚、上層に二枚)、三枚の片面回路基板10を積層した五層の多層回路基板16の断面図を示した。この多層回路基板16は、上記五層の回路基板9、10を積層して、 $150^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ 、 $1 \text{ MPa} \sim 4 \text{ MPa}$ の加熱プレスを行うことにより製造することができる。

【0021】本実施形態によれば、導電性ペースト6の軟化温度は、接着剤層13の軟化温度よりも高く設定されている。このため、加熱プレスの際には、温度が上昇

するに従って、導電性ペースト6は固体の状態を保持する一方、接着剤層13が軟化する。接着剤層13の軟化に伴って、接着剤が導電性バンパ7と導体回路1A、8Aとの間に流れ込むことも考えられるが、そのときには導電性バンパ7は適度な硬さを保持しているため、軟化した接着剤層3を押しつけて導体回路1A、8Aに接触した後、自身も軟化して、導電性フィラーを密に接触させ、電気抵抗率を低下させることができるため、良好な接続状態を確保できる。

【0022】このように本実施形態によれば、導電性ペーストには、常温で固体の熱硬化性樹脂が含まれており、熱乾燥処理を施すことにより、溶媒が乾燥するため常温で適度な硬さの固体となっているので、特に導電性バンパを製造するのに良好な素材とできる。

【0023】本発明の技術的範囲は、上記した実施形態によって限定されるものではなく、例えば、次に記載するようなものも本発明の技術的範囲に含まれる。その他、本発明の技術的範囲は、均等の範囲にまで及ぶものである。

(1) 本願発明の導電性ペーストには、一般に使用する硬化剤を含有することもできる。さらに、導電性ペーストには、分散安定剤、可塑剤、皮張り防止剤、粘土調整剤など各種の添加剤を用いることができる。

(2) 本実施形態によれば、導電性バンパ7は、非貫通孔5、15内部を充填し、回路基板9、10の表面から突設するようにして形成されているが、本発明によれば、導電性バンパは、少なくとも二枚の回路基板が積層されたときに、その層間に位置して両回路基板間を電気的に接続するものであれば足り、必ずしも一方側の回路基板の貫通孔や非貫通孔の内部を充填している必要はない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態における両面回路基板の製造工程を示す断面図(1)

【図2】両面回路基板の製造工程を示す断面図(2)

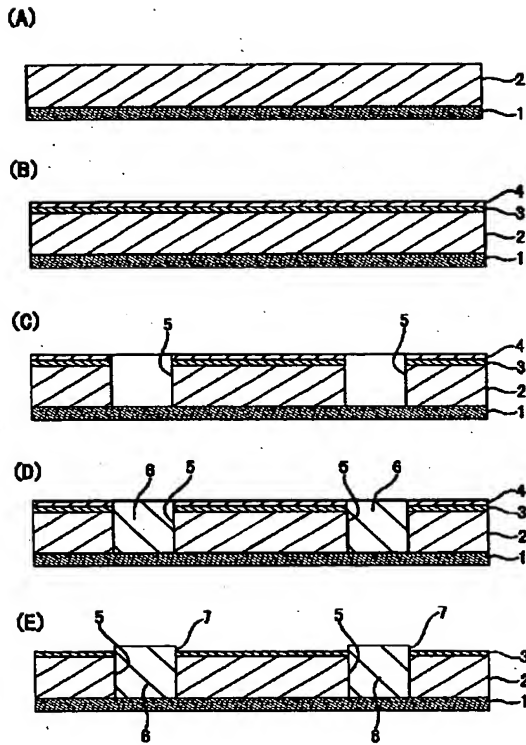
【図3】片面回路基板の製造工程を示す断面図

【図4】多層回路基板の断面図

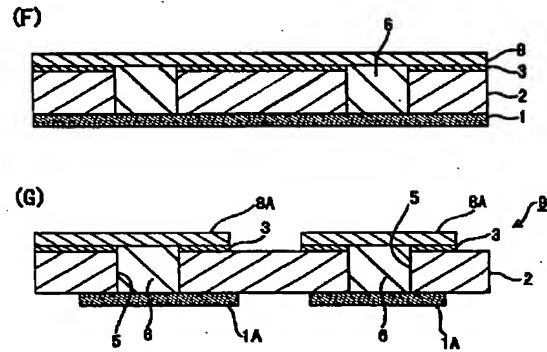
#### 【符号の説明】

3, 13...接着剤  
6...導電性ペースト  
7...導電性バンパ  
9, 10...回路基板  
16...多層回路基板

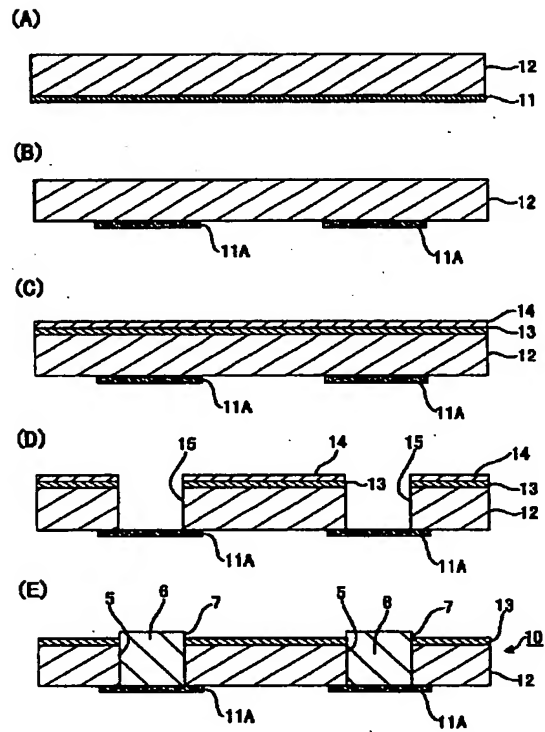
【図1】



【図2】

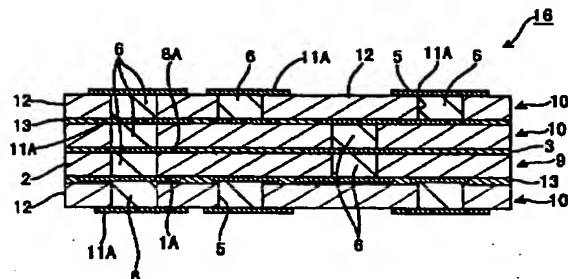


【図3】



8, 13...被覆剤 9, 10...回路基板  
6...導電性ペースト 15...多層回路基板  
7...導電性バンプ

【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
C 0 9 D 163/04

識別記号

F I  
C 0 9 D 163/04

テームド(参考)

Fターム(参考) 4J038 DA062 DB071 HA066 KA03  
KA06 KA08 KA20 NA20 PB09  
PC02 PC08  
5E317 AA24 BB02 BB03 BB12 BB13  
BB14 BB15 BB25 CC13 CC25  
CC51 CD21 CD27 GG03  
5E346 CC04 CC08 CC09 CC10 CC32  
EE18 FF24 GG15 GG28  
5G301 DA03 DA42 DA55 DA57 DD01